

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 49 a, 51/04

52

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 552 463

Aktenzeichen: P 15 52 463.7 (T 32062)

Anmeldetag: 15. September 1966

Offenlegungstag: 23. Juli 1970

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Einlippenbohrer

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Tiefbohr-Technik GmbH & Co, 7417 Dettingen

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Knoll, Hans, 7417 Dettingen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 8. 8. 1969

P A T E N T A N M E L D U N G

Zur Herstellung insbesondere tiefer Bohrungen bei der Zerspanung verschiedenartigster Werkstoffe, werden u. a. auch Einlippenbohrer verwendet. Diese Werkzeuge arbeiten nach dem Prinzip innerer Kühlmittelzufuhr und äußerer Späneabfuhr.

Diese Einlippenbohrer bestehen üblicherweise aus einem Schneidkopf, einem Schaft und einer Spannhülse.

Der Schneidkopf kann wahlweise sowohl aus Schnellstahl, als auch aus Vollhartmetall hergestellt sein. Es sind ferner Konstruktionen bekannt, bei welchen in einem sogenannten Trägerkörper Hartmetallplatten als Schneid- und Führungsleisten eingelötet sind. Der Schneidkopf ist mit dem Schaft durch beispielsweise löten, schweißen oder auch schrauben verbunden.

Der Schaft besteht üblicherweise aus Stahlrohr und ist durch Verformung so ausgebildet, daß in den ursprünglichen, kreisförmigen Querschnitt eine V-förmige Nut von ca. 120° eingedrückt ist. Es sind auch Schaftausführungen bekannt, bei welchen die V-förmige Nut durch Ausfräsen aus einem Vollmaterial hergestellt wird. Es ist dann zusätzlich notwendig, den Schaft in seinem verbleibenden Querschnitt mit einer Bohrung zu versehen, oder am Umfang eine Nut zum Einsetzen eines kleinen Rohres herzustellen, damit Kühlmittel zugeführt werden kann.

Die Spannhülsen sind verschiedenartigst ausgebildet und entsprechen in ihrer Ausführung den Einspannverhältnissen der verwendeten Maschine. Sie werden mit dem Schaft durch löten, schweißen oder schrauben verbunden.

Die Arbeitsweise derartiger Werkzeuge ist durch folgendes gekennzeichnet:

Die Abbildung 1 stellt unter 1. 1 ein zu bohrendes Werkstück mit der vom eindringenden Werkzeug hergestellten Bohrung dar. Durch den hohlen Schaft des Werkzeuges 1. 2 wird Kühlmittel zur Schneidkante 1. 3 zugeführt, welches am Schaftende 1. 4 eintritt. Im Innenraum des Schaftes zwischen dem Eintritt 1. 4 und dem Austritt 1. 5 läßt sich ein von der zugeführten Kühlmenge und dem Austrittsquerschnitt bei 1. 5 abhängiger Kühlmitteldruck aufbauen. Nach Austritt des Kühlmittels und Überspülung der Schneide 1. 3 und Eintritt in den Spanabfuhrraum 1. 7 bricht der im Innern des Schaftes aufgebaute Kühlmitteldruck zusammen und wandelt sich in Rückströmgeschwindigkeit um. Das Kühlmittel hat bei dieser Bearbeitungsmethode also zwei Aufgaben zu erfüllen, und zwar:

1. Abführung der auftretenden Zerspanungswärme sowie Schmierung des in enger Toleranz in der Bohrung laufenden Schneidkopfes.
2. Abförderung der von der Schneide ablaufenden Späne.

Aus der gegebenen Darstellung ist ersichtlich, daß bei diesem Arbeitsverfahren die befriedigende Arbeitsweise von der sicheren Spanabfuhr und der Wirksamkeit der Schmierung des Schneidkopfes abhängt.

Die Erfindung betrifft nun einen Einlippenbohrer, bei welchem auf Grund seiner besonderen Ausführung sowohl ein sicherer Spanabfluß als auch eine ausreichende Schmierung des Schneidkopfes gewährleistet ist.

Der erfindungsgemäße Einlippenbohrer, der in an sich bekannter Weise hergestellt sein kann, zeichnet sich dadurch aus, daß durch gewisse Beeinflussung des im Innern des Bohrrohres fließenden Kühlmittelstromes solche unterschiedliche Druckverhältnisse zwischen dem zu- und abfließenden Kühlmittel erzeugt werden, daß eine sichere Spanabfuhr gewährleistet ist.

Zur Erzielung dieser Wirkung läßt man einen Teil des im Innern des Bohrrohrschaftes 1. 2 fließenden Kühlmittels an bestimmten Stellen 1. 6 schon vor der Schneide 1. 3 in den Spanabfuhrraum 1. 7 abströmen. Die Größe der Austrittsöffnungen 1. 6 wird so bemessen, daß das Kühlmittel mit großer Geschwindigkeit dort ausströmt und in den Spanabfuhrraum 1. 7 eintritt und in Richtung Späneabfuhr 1. 8 strömt. Durch eine derartige Anordnung entsteht im Bereich zwischen der Schneide 1. 3 und den Austrittsöffnungen 1. 6 ein Unterdruck. Dadurch wird das restliche, im Bereich der stirnseitigen Öffnung 1. 5 austretende Kühlmittel zusammen mit den Spänen abgesaugt. Der Spanabfluß ist dadurch gesichert.

In Abbildung 2 ist ein Einlippenbohrer mit Vollhartmetallkopf beispielsweise dargestellt und zeigt gleichzeitig die Anordnung der Düsenbohrungen.

Es zeigen:

- 2. 1 Vollhartmetallkopf
- 2. 2 den Schaft
- 2. 3 axparallel verlaufende Spülbohrungen
- 2. 4 Düsenbohrungen zur Erzielung der Sogwirkung

In Abbildung 3 ist ebenfalls ein Einlippenbohrer dargestellt, welcher sich von dem in Abbildung 2 dargestellten dadurch unterscheidet, daß die Austrittsöffnungen nicht am Schneidkopf, sondern am Schaft des Bohrwerkzeuges angebracht sind.

Im einzelnen ist dargestellt:

- 3. 1 Schneidkopf
- 3. 2 Schaft
- 3. 3 axparallel verlaufende Spülbohrungen
- 3. 4 Austrittsöffnung am Schaft mit Strömungslenkung
- 3. 5 Austrittsöffnung am Schaft ohne Strömungslenkung

Die beiden beispielsweise in Abbildung 2 und 3 aufgezeigten, möglichen Anordnungsformen für die Düsengestaltung zur Erzielung der Sogwirkung und damit verbundener, sicherer Spanabfuhr erlauben eine wirksame Arbeitsweise bis zu einer Bohrtiefe von ungefähr 1000 mm, wobei der zur Zerspanung kommende Werkstoff und die sich daraus ergebende Spanbildung die genannte Tiefenangabe verschieben können.

Eine weitere Erfindung betrifft deshalb eine Bohrbuchsenausführung, Abbildung 4, welche auf Grund ihrer Ausführung bei beliebigen Bohrtiefen die gleiche Wirkungsweise sichert.

Zur Erzielung der Sogwirkung durch Schaffung eines Unterdruckes zwischen Schneidkante und Düsenbohrung im Spanabflußraum, ist diese Bohrbuchse so ausgebildet, daß über Zwischenbohrungen 4. 7, welche ringförmig am Umfang der Bohrbuchse angeordnet sind, ein zweiter Kühlmittelstrom zugeführt wird. Die Geschwindigkeit dieses Kühlmittelstromes beim Einströmen in den Spanabfuhrraum wird so bemessen, daß ein den jeweiligen Verhältnissen zugeordneter Unterdruck und damit ausreichende Sogwirkung erzielt wird.

Zur weiteren wirkungsvollen Erzielung des Unterdruckes kann die Bohrbuchse auch zweiteilig 4. 3 und 4. 4 ausgeführt werden. Der zweite Kühlmittelstrom wird dann nicht durch Düsenbohrungen, sondern durch einen von einem Innen- und Außenkegel gebildeten, ringförmigen Spalt in den Spanabfuhrraum geleitet. Bei dieser Ausführung steht das eine Teil der Bohrbuchse in einem Gehäuse fest, während der zweite Teil axial verstellbar angeordnet ist und dadurch eine Beeinflussung der Einströmgeschwindigkeit durch beliebige Veränderung des Ringspaltes erlaubt. Sollte bei großen Bohrtiefen ein sicheres Arbeiten mit einer festen Einstellung des Einströmquerschnittes nicht möglich sein, so wird mit Hilfe eines Klinkenschaltwerkes und unter Heranziehung eines Impulsgebers je nach erreichter Bohrtiefe die Spaltbreite selbsttätig so verändert, daß die entstehenden Druckdifferenzen einen genügend großen Unterdruck ergeben und damit eine sichere Spanabfuhr gewährleistet ist.

Im einzelnen ist die Wirkungsweise aus Abbildung 4 ersichtlich.

Es zeigen:

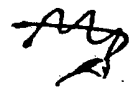
- 4. 1 Einlippenbohrer
- 4. 2 Lagerkörper zur Aufnahme der Bohrbuchse
- 4. 3 feststehendes Bohrbuchsenteil
- 4. 4 bewegliches Bohrbuchsenteil
- 4. 5 Anschluß für den zweiten Kühlmittelstrom
- 4. 6 Ringraum zur Kühlmittelverteilung
- 4. 7 ringförmiger Düsenspalt oder Düsenbohrung
- 4. 8 Dichtung zwischen Werkstück und Bohrbuchse
- 4. 9 Werkstück

Eine weitere Erfindung betrifft eine Verbesserung der Schmierverhältnisse am Schneidkopf, Abbildung 5. Beim Arbeiten mit dem Einlippenbohrer ist es notwendig, die an der vorhandenen, einzigen Schneide wirkenden Schnittkräfte durch geeignete Anordnung von Führungsleisten zu absorbieren. Die axial verlaufenden Führungsleisten sind am Restumfang des Schneidkopfes im Verhältnis zur Schneidkante ungefähr 90° bzw. 180° versetzt. Durch die Aufnahme der Schnittkräfte durch die Führungsleisten und die damit verbundene starke Reibung in der Bohrung, kommt der wirkungsvollen Schmierung der Führungsleisten eine erhöhte Bedeutung zu. Bei heute bekannten Einlippenbohrern wird die Schmierung des Schneidkopfes von dem an der Stirnseite ausströmenden Kühlmittelstrom übernommen, welcher auch gleichzeitig zur Späneabfuhr herangezogen wird. Der in Abbildung 5 beispielsweise dargestellte Einlippenbohrer hat dagegen in seinem Schneidkopf 5. 1 eine Anzahl von radialen

Schmierbohrungen 5. 4 so angeordnet, daß über dieselben auf Grund ihrer Verbindung zum Kühlmittelraum 5. 3 im Innern des Schaftes oder Schneidkopfes, in welchem das Kühlmittel unter hohem Druck fließt, ein Teil dieses Kühlmittelstromes direkt innerhalb der Führungsleisten austritt und dadurch eine sichere Schmierung gewährleistet.

Die Abbildung 5 zeigt:

- 5. 1 Schneidkopf
- 5. 2 Schaft
- 5. 3 axparallelle Spülbohrung
- 5. 4 Schmierbohrungen.



P a t e n t a n s p r u c h

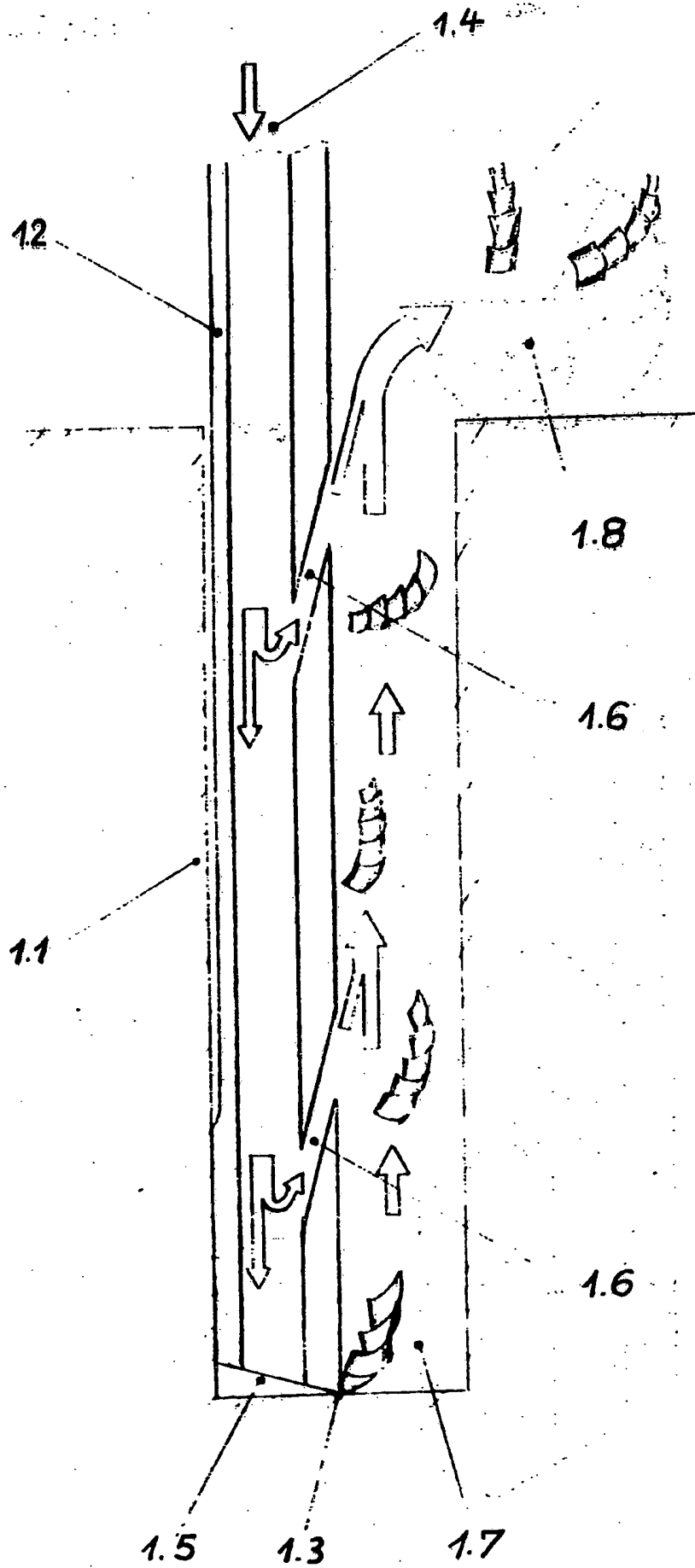
1. Einlippenbohrer, dadurch gekennzeichnet, daß am Schneidkopf desselben eine oder mehrere Austrittsöffnungen so angebracht sind, daß ein Teil der im Innern des Schneidkopfes fließenden Kühlmittelmenge in den Spanabfuhrraum oder die vom Werkzeug erstellte Bohrung abfließen kann und diese Austrittsöffnungen in bezug auf Anzahl, Anordnungen, Form und Größe so bemessen sind, daß im Raum zwischen der Schneide und den Austrittsbohrungen ein Unterdruck entsteht.
2. Einlippenbohrer, dadurch gekennzeichnet, daß am Schaft des Werkzeuges eine oder mehrere Austrittsöffnungen so angebracht sind, daß ein Teil der im Innern des Schaftes fließenden Kühlmittelmenge in den Spanabfuhrraum oder die erstellte Bohrung abfließen kann und diese Austrittsöffnungen in bezug auf Anzahl, Anordnung, Form und Größe so bemessen sind, daß im Raum zwischen der Schneide und den Austrittsöffnungen ein Unterdruck entsteht.
3. Einlippenbohrer, dadurch gekennzeichnet, daß am Schneidkopf eine beliebige Anzahl radial angeordneter Verbindungskanäle vom Schneidkopfumfang zum inneren Spülkanal führen und über diese Kanäle ein Teil der Kühlmittelmenge ausströmen kann.

4. Bohrbuchse, dadurch gekennzeichnet, daß an beliebiger Stelle eine oder mehrere Verbindungskanäle von der Mantelfläche zur Bohrung führen. Diese Verbindungskanäle sind in bezug auf Anzahl, Anordnung, Form und Größe so bemessen, daß im Raum zwischen der Werkzeugschneide und dem Eintritt der Verbindungskanäle in die Bohrung ein Unterdruck entsteht. Die Bohrbuchse kann auch aus 2 Teilen bestehen, wobei durch einen Außenkegel, welcher sich an dem einen Teil der Bohrbuchse befindet, und einen Innenkegel, welcher am 2. Teil der Bohrbuchse angebracht ist, durch axiale Verschiebung eines oder beider Bohrbuchsentteile eine unterschiedliche Spaltbreite hergestellt werden kann und durch diese Verstellmöglichkeit eine den jeweiligen, notwendigen Bearbeitungsverhältnissen angepaßte Geschwindigkeit des zweiten Kühlmittelstromes erreicht wird. Die Verschiebung kann sowohl manuell, als auch selbsttätig erfolgen. Der in den Ringspalt eingeleitete Kühlmittelstrom kann sowohl vom Kühlmittelkreislauf des Werkzeuges abgenommen oder aber auch durch einen eigenen Kreislauf gebildet werden. ~~122~~

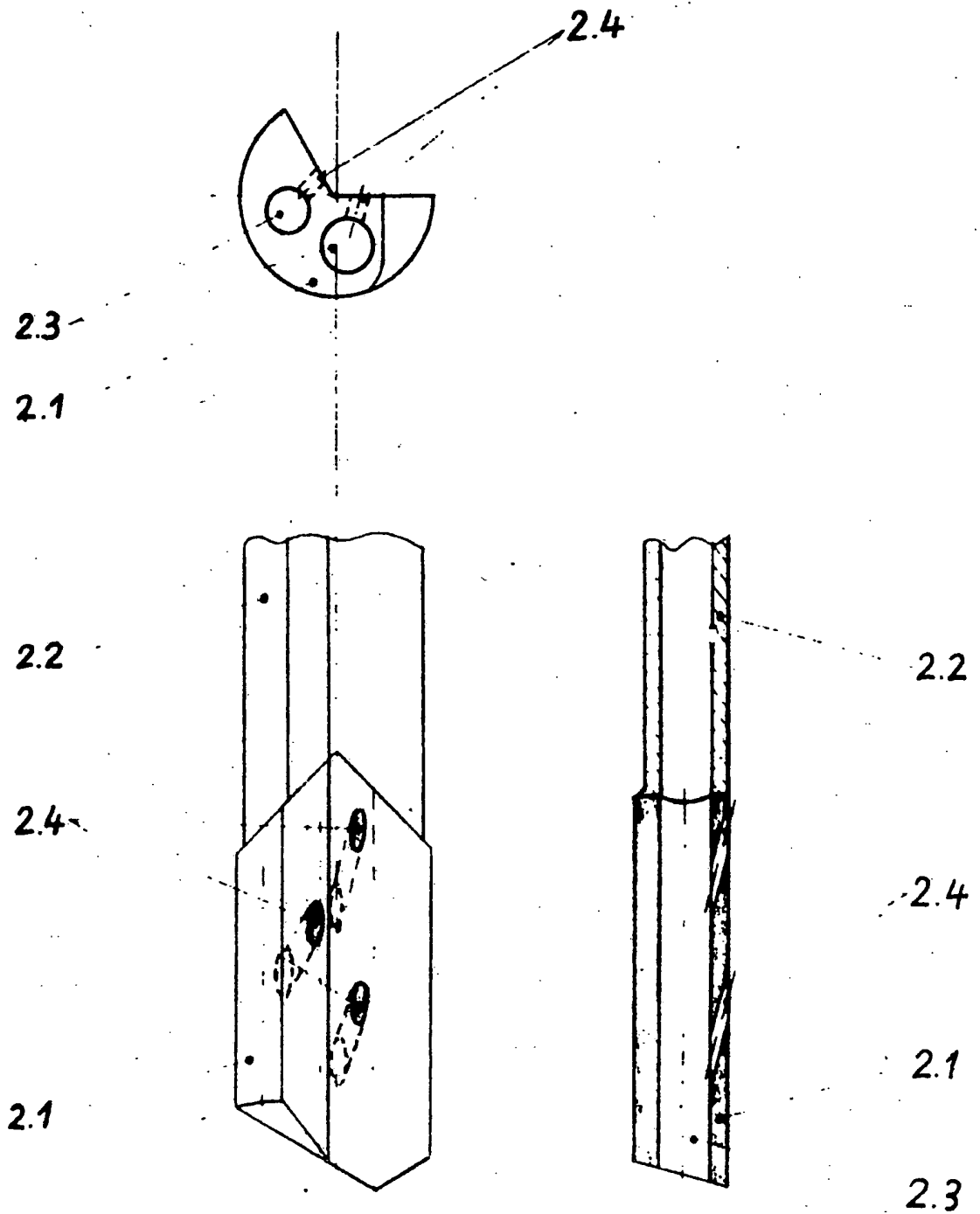
10
Leerseite

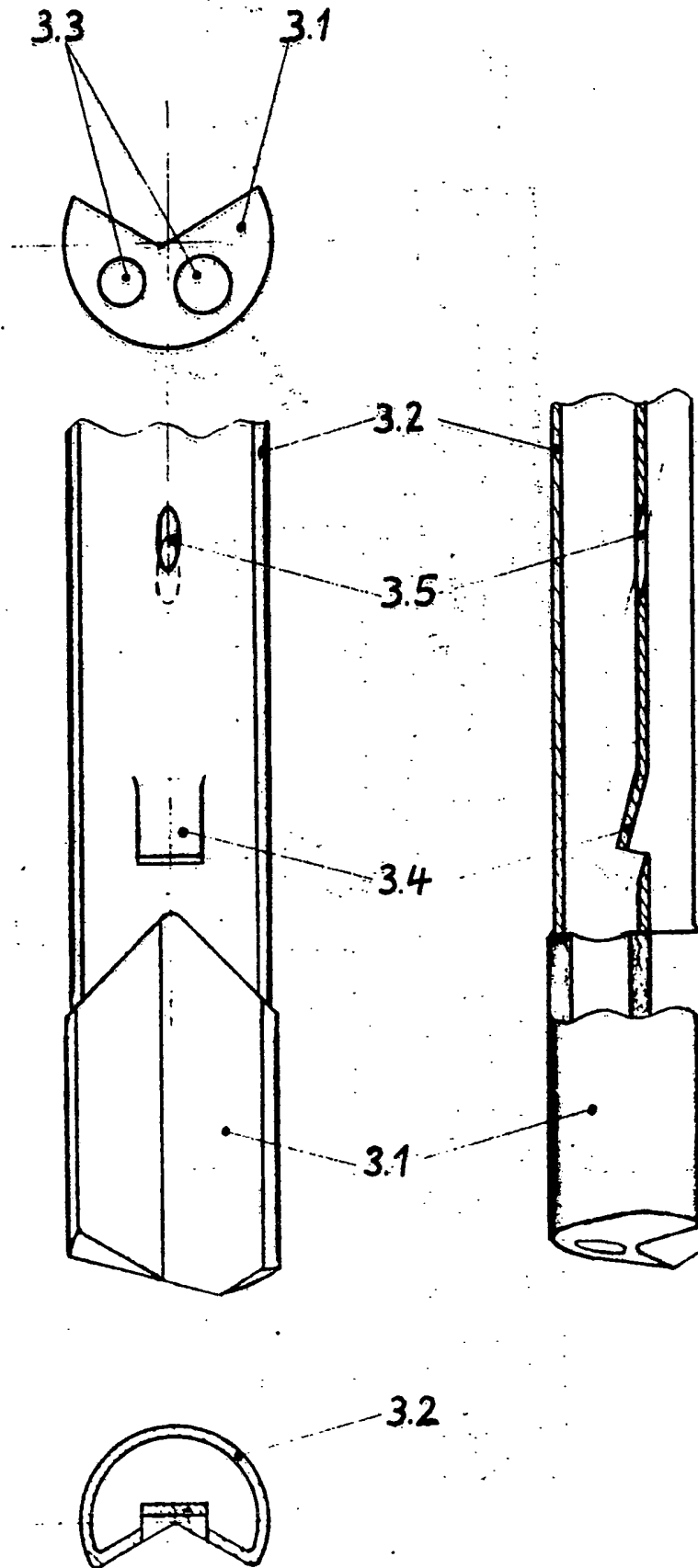
49 a 51-04 AT: 15.09.1966 OT: 25.07.1970

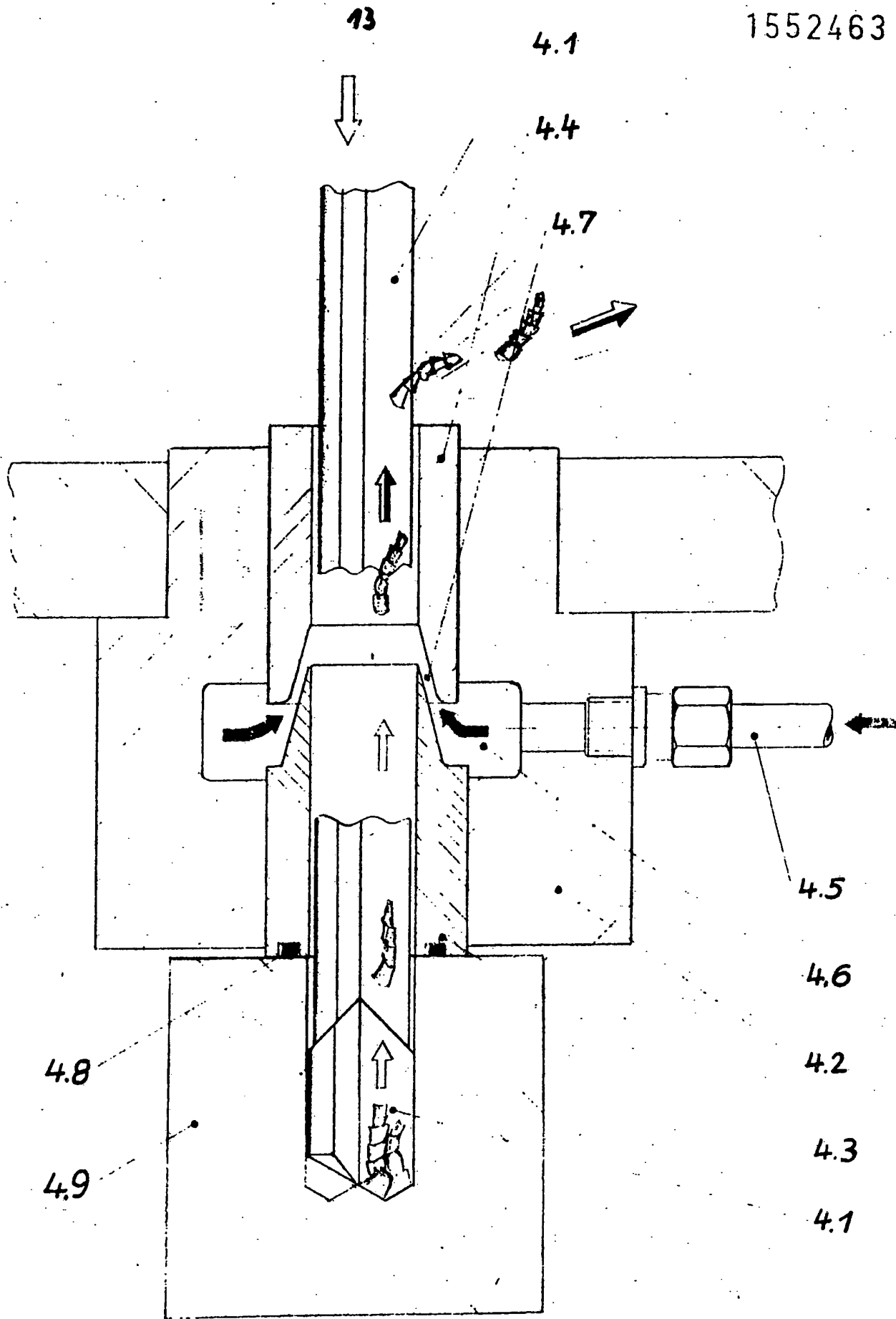
1552463



11







14

1552463

